

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Die vorliegende Arbeit fokussiert die Branche des Maschinen- und Anlagenbaus. Der Maschinen- und Anlagenbau zählt mit einem nominalen Umsatz von 226 Milliarden Euro im Jahr 2017 zum wichtigsten Wachstumstreiber der deutschen Industrie (s. VDMA 2018, S. 4). Zu den größten Stärken der Industrie zählen die Entwicklung und internationale Vermarktung von innovativen, technologieintensiven Produkten (s. ABRAMOVICI 2018, S. 2). Jedoch zeigen die Entwicklungen des Maschinen- und Anlagenbaus der letzten Jahre, dass produzierende Unternehmen aktuell vor *strukturellen Veränderungen* stehen. Hierzu zählt die wissenschaftlich viel diskutierte Transformation vom Produkt- zum Service- und Digitalanbieter, welche für die meisten Unternehmen bis heute eine große Herausforderung darstellt (s. HERTERICH ET AL. 2016b, S. 297f.; BRUHN U. HADWICH 2016, S. 5).

*“The performance of our vehicles is largely exhausted, we need to change – from the classic manufacturer to a systematically networked problem solver – that’s what our customers expect.”* Dr. Hermann Garbers, ehemaliges Vorstandsmitglied von CLAAS (MCKINSEY & COMPANY 2016, S. 22).

Treiber des Strukturwandels sind verkürzte Produktlebenszyklen, hohe Marktsättigung, die Austauschbarkeit von Produkten, Anforderungen an Time-to-Market (s. BELLERSHEIM 2016, S. 7), die Preis- und Margenerosion im internationalen Produktgeschäft sowie die zunehmende Volatilität des Neuanlagengeschäfts (s. VDMA 2017a, S. 4ff.). Weiterhin steigen die globale Wettbewerbsintensität sowie die Ansprüche von Kunden an die Variantenvielfalt von Produkten, was die Margen kontinuierlich senken lässt. Zudem besetzen branchenfremde Unternehmen zunehmend Kontrollpunkte in eigenen Märkten und erobern somit zentrale Kundenkontaktpunkte, z. B. durch den Eintritt von virtuellen Marktpätzen wie Amazon im B2B-Kontext bei Klöckner-Stahl (s. ACATECH 2015, S. 18ff.). Ein vielversprechendes Mittel zur Differenzierung von Wettbewerbern stellt die Erweiterung des eigenen Angebotsportfolios um innovative Dienstleistungs- und Digitalangebote dar (s. SCHUH U. GUDERGAN 2016, S. 12). Allerdings zeigt sich, dass viele Maschinenbauer mit dieser Entwicklung nicht Schritt halten und das Dienstleistungsgeschäft häufig nicht als Wachstumstreiber, sondern vielmehr als notwendiges Beigeschäft fungiert. Der VDMA (Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau e. V.) beziffert den Umsatzanteil industrieller Dienstleistungen in der Branche im Jahr 2016 auf 19,2 Prozent am Gesamtumsatz mit nur schwach steigender Tendenz. Lediglich 44,4 Prozent aller deutschen Maschinen- und Anlagenbauer sehen im Dienstleistungsgeschäft zukünftig ein eigenständiges und zentrales Wettbewerbsinstrument (s. VDMA 2016, S. 9ff.).

Die zukünftige Ausrichtung des Maschinen- und Anlagenbaus lässt sich exemplarisch anhand weniger Erfolgsbeispiele der Branche, wie der Unternehmen Heidelberger

Druckmaschinen, DMG MORI, Trumpf oder Siemens aufzeigen. Sinnbildlich verdeutlichen diese vier Unternehmen sowohl den Trend der *Servitisierung* (s. LIGHTFOOT ET AL. 2013, S. 1408ff), d. h. die Transformation vom Produzenten von Investitionsgütern hin zum Anbieter von industriellen Dienstleistungen, als auch den Trend der *digitalen Transformation* des Produkt- und Serviceportfolios. So gelingt es den vier Maschinenbauunternehmen seit Jahren, sowohl den Umsatz- als auch den Ergebnisanteil von innovativen und teils datenbasierten Dienstleistungen kontinuierlich auszubauen. Dadurch konnten neue profitable Geschäftsfelder erschlossen werden, um sich von traditionellen Marktbegleitern zu differenzieren. Es zeigt sich, dass die Spitzengruppe europäischer Investitionsgüterproduzenten vorwiegend mit industriellen Dienstleistungen wächst, welche im Durchschnitt 40 bis 50 Prozent ihres Gesamtumsatzes ausmachen (s. BRUHN U. HADWICH 2016, S. 6). Innerhalb der industriellen Dienstleistungen weisen datenbasierten Dienstleistungen (respektive digitale Services oder Teleservices) mit 8 bis 10 Prozent Umsatzwachstum die höchsten Wachstumsraten der Branche auf bei zugleich starker Wachstumserwartung für die mittlere Frist (s. VDMA 2016, S. 9; BELLERSHEIM 2016, S. 4f.).

Grundlage dieser *datenbasierten Dienstleistungsangebote* (DDL) stellen digitalanschlussfähige, intelligente Produkte dar, sogenannte Smart Products (s. PORTER U. HEPPELMANN 2015, S. 98). Diese Produkte respektive Maschinen sind mit Sensoren und Aktuatoren ausgestattet, intelligent miteinander vernetzt und können durch Software gesteuert werden (s. ACATECH 2015, S. 14). Diese digitale Anschlussfähigkeit von Maschinen ermöglicht die kontinuierliche Sammlung großer Datenmengen, sogenannter Big Data. Diese dienen in veredelter Form als Ausgangsbasis für eine neue Form der Datenwertschöpfung und somit zur Bereitstellung von datenbasierten Dienstleistungen, sogenannten Smart Data (s. ACATECH 2018, S. 6). Die begriffliche Abgrenzung von industriellen und datenbasierten Dienstleistungen erfolgt in Kapitel 2.1.1 und 2.1.2. Erst durch die technologischen Fortschritte der letzten Jahre ist es möglich, neben der automatisierten Erfassung und kostengünstigen Speicherung großer Datenmengen ebenso eine unmittelbare Datenübertragung sowie die zügige Verarbeitung, Aggregation und Interpretation durchzuführen. Daraus folgend stellen die verfügbaren Daten aus physischen Produkten eine neue Wissensquelle sowie eine zentrale Ressource für produzierende Unternehmen dar, z. B. die Nutzungshistorie und Produktionsparameter von Werkzeugmaschinen (s. HERTERICH ET AL. 2016b, S. 298; TAO ET AL. 2018, S. 3563). Die Aggregation und Interpretation dieser Daten erlaubt es Anbietern, systematisch und schnell zu lernen und mit der neu gewonnenen Agilität schneller auf Kunden sowie auf das Wettbewerbsumfeld zu reagieren (s. SCHUH ET AL. 2017, S. 11f.).

Gemäß Marktabschätzungen eröffnet sich allein dem deutschen Maschinenbau in den nächsten Jahren ein zusätzliches Wertschöpfungspotenzial in Höhe von mehreren Milliarden Euro durch die Datennutzung im industriellen Service respektive das Angebot von datenbasierten Dienstleistungen (s. WISCHMANN ET AL. 2015, S. 19; BDI 2017, S. 42; BELLERSHEIM 2016, S. 3; ROLAND BERGER 2017, S. 8). Die zusätzliche

Wertschöpfung wird generiert aus einer Leistungssteigerung, z. B. höhere Verfügbarkeiten und Lebensdauern oder verbesserte Planung von Servicezyklen, sowie durch eine Reduktion von Kosten, z. B. Reparatur- und Personalkosten (s. ROLAND BERGER 2017, S. 7; HERTERICH ET AL. 2016a, S. 12ff.). Als Praxisbeispiel für eine datenbasierte Dienstleistung sei ein Predictive-Maintenance-Angebot für eine Werkzeugmaschine angegeben. Seitens des Anbieters werden aus der Ferne relevante Betriebsparameter der Maschine mithilfe von Sensoren erfasst, z. B. Schwingungswerte oder Betriebstemperaturen. Durch die Aggregation unterschiedlicher Daten wird der Maschinenzustand digital erfasst, was dem Anbieter erlaubt, eine Prognose über die Restlebensdauer von einzelnen Maschinenkomponenten abzuleiten. Auf Basis dieser Prognose werden optimale Wartungszeitpunkte festgelegt und die Maschinenverfügbarkeit des Kunden erhöht.

Bei der Erweiterung des Dienstleistungsportfolios durch datenbasierte Leistungsangebote stehen die Unternehmen jedoch vor unbewältigten *Hürden und Herausforderungen*. Lediglich ein Drittel der Maschinen- und Anlagenbauer hat im Jahr 2015 die Potenziale datenbasierter Dienstleistungen für sich umsetzen können (s. LICHTBLAU ET AL. 2015, S. 50). Speziell die Nutzung von datenbasierten Dienstleistungen (DDL) mit einer kontinuierlichen Internetverbindung zwischen Produzent und Nutzer fällt noch deutlich geringer aus. Neben der fehlenden Nutzen- und Bedürfnistransparenz (s. SCHUH ET AL. 2017, S. 10), technischen Voraussetzungen oder der Umsetzung tragfähiger Geschäftsmodelle (s. ACATECH 2015, S. 18) scheitern viele Unternehmen an der externen Vermarktung datenbasierter Dienstleistungen. Allein im ersten Jahr scheitern nach ersten Schätzungen über 50 Prozent aller als datenbasiert einzustufenden Dienstleistungen am Markt aufgrund unzureichender Marktreife, falscher Dimensionierung oder mangelnder Kundenakzeptanz (s. IRLBECK 2017, S. 147; DEMIRKAN ET AL. 2015, S. 734). Im Vergleich dazu sind die Forschungsfelder der Industriegüter sowie der traditionellen, nicht auf Daten basierenden industriellen Dienstleistungen bereits weiter erschlossen. Circa 35 Prozent aller Industriegüter und circa 43 Prozent aller industriellen Dienstleistungen gelingt der erfolgreiche Marktstart im ersten Jahr nicht (s. CASTELLION U. MARKHAM 2013, S. 978ff.; COOPER 2017, S. 38ff.). Für datenbasierte Dienstleistungen liegen bisher keine belastbaren Vergleichszahlen vor. Jedoch zeigen erste Studien und Befragungen von Unternehmen die derzeitige Unsicherheit gegenüber datenbasierten Dienstleistungen. Der Softwareindustrie gelingt eine deutlich bessere Performance hinsichtlich der Entwicklung und Einführung von datenbasierten Dienstleistungen als dem klassischen Maschinen- und Anlagenbau. Belegt wird die vermutete geringere Erfolgsrate für DDL des Maschinen- und Anlagenbaus ebenso durch Studien des aus Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft bestehenden Deutschen Akademie der Technikwissenschaften e. V. (Acatech). Jene zeigen auf, dass die produzierende Industrie datenbasierte Dienstleistungen bislang primär zur Realisierung interner Potenziale nutzt, statt jene als externes Leistungsangebot und somit zur Steigerung des Umsatzes an Kunden zu vermarkten (s. ACATECH 2018, S. 25; 2015, S. 18).

Innerhalb des Themenfeldes der Vermarktung zählt speziell die *Markteinführung* von datenbasierten Dienstleistungen zu den größten Herausforderungen von Maschinen- und Anlagenbauern, d. h. die Phase von dem erstmaligen Markteintritt der DDL bis zur Hochlauf- und Wachstumsphase auf externen Märkten (KAMPKER ET AL. 2017b, S. 26; KUESTER ET AL. 2018, S. 65; BAUMBACH 2016, 11ff.). Die Optimierung der Markteinführung gewinnt vor dem Hintergrund, dass sie die letzte und häufig eine sehr teure Phase des Innovationsprozesses darstellt, an Gewicht (s. KUHN 2007, S. 3). Diese Vermutung belegen auch aktuelle Studien des VDMA, welche die Herausforderungen digitaler Produkte und Dienstleistungen weniger im technischen Bereich, sondern vielmehr bei strategischen und organisatorischen Fragen rund um die Vermarktung sehen (VDMA 2019, S. 7). Weiterführende Untersuchungen belegen, dass Unternehmen bei datenbasierten Dienstleistungen oftmals scheitern an geringen Adoptionsraten. Diese lassen sich zurückführen auf die unzureichende Bereitstellung intra-organisationaler Kapazitäten, nicht ausreichend entwickelte Mindsets sowie auf inter-organisationale Abstimmungsprobleme (s. TÖYTÄRI ET AL. 2018, S. 770ff.; KLEIN ET AL. 2018, S. 850ff.).

Einerseits stehen die betrachteten Unternehmen den *praktischen Problemstellungen* gegenüber. Diese liegen darin begründet, dass sowohl die Entwicklung als auch die Markteinführung datenbasierter Dienstleistungen im Vergleich zu traditionellen industriellen Dienstleistungen neue Anforderungen an die Unternehmen mit sich bringen (s. DOTZEL ET AL. 2013, S. 270ff.; ANKE ET AL. 2018, S. 95):

- *Interdisziplinäre Zusammenarbeit:* Bei DDL erhöht sich die Komplexität bei der Entwicklung und Bereitstellung durch den notwendigen Einbezug unterschiedlicher Fachdisziplinen (u. a. IT, Rechtsabteilung, Cloud-Anbieter). Die benötigten Kompetenzen sind aufwendig zu koordinieren, um ein lauffähiges Gesamtsystem zu erzeugen (s. ANKE ET AL. 2018, S. 95). Eine besondere Herausforderung stellt der hohe Software-Anteil von DDL für traditionelle Maschinen- und Anlagenbauer dar. Die nötigen Ressourcen, z. B. Entwickler, Data-Analysten oder IT-Prozessberater sind bei vielen Unternehmen nicht in ausreichendem Maße vorhanden.
- *Unterschiedliche Lebenszyklen einzelner Komponenten:* Im Gegensatz zu klassischen Dienstleistungen bestehen DDL u. a. aus IT-Komponenten, welche kurzzyklischen Veränderungen unterworfen sind. Generell verfügen DDL über kurze Lebenszyklen und erfordern eine höhere Reaktionsfähigkeit der Unternehmen (s. ANKE ET AL. 2018, S. 95).
- *Zugang zu internen und externen Daten:* Als neue Ressourcenkomponente kommt bei DDL der kontinuierliche Zugang zur eigenen Datenbasis (z. B. ERP-Daten) sowie zu den externen Daten der Kunden (z. B. Nutzungsdaten der Maschinen) hinzu. Kunden und Anbieter verfügen einerseits oftmals nicht über die technischen und organisatorischen Fähigkeiten zur Erfassung und Verfügbarmachung von Daten (s. ACATECH 2015, S. 11). Andererseits scheuen sich Kunden speziell in Deutschland oftmals vor umfangreichen Freigaben der

eigenen Produktdaten gegenüber dem Hersteller. Auf Kundenseite führen DDL zu einer als groß wahrgenommenen Unsicherheit bzw. kommen einem Risiko des Wissensabflusses bzw. des Datenmissbrauchs gleich (s. FEATHERMAN U. PAVLOU 2003, S. 453; HUANG U. RUST 2013, S. 252).

- *Höherer Grad an Komplexität durch Prozessintegration:* Durch die Integration von DDL in bestehende betriebliche IT-System-Landschaften von Anbieter und Kunde (u. a. Enterprise-Resource-Planning(ERP)-Systeme) erhöht sich die Komplexität (s. HUANG U. RUST 2013, S. 251ff.; KAMPKER ET AL. 2018b, S. 1f.). Der Anbieter muss die Prozesse und Abläufe des Kunden präzise verstehen, um sich mit seinen DDL integrieren zu können. Diese Notwendigkeit für das Verständnis von Kundenprozessen ist bei traditionellen industriellen Dienstleistungen nicht zwingend gegeben.
- *Integration von Innovations- und Entwicklungsprozessen:* Die hohe Unsicherheit über tatsächliche Kunden- und Marktbedarfe sowie über Zahlungsbereitschaften führt zu einem kontinuierlichem Innovationsprozess von DDL, welcher bei klassischen Dienstleistungen nicht zu beobachten ist (s. ANKE ET AL. 2018, S. 95).
- *Sensibilisierung, Aufklärung und Überzeugung von Kunden:* Eine neue Anforderung von DDL stellt die Notwendigkeit dar, den eigenen Kunden proaktiv und intensiver als bisher über mögliche und tatsächliche Mehrwerte der angebotenen Leistung zu informieren. Anders als bei Sachgütern oder beispielsweise der Reparatur einer Werkzeugmaschine kann der Kunde den Wert einer DDL teilweise nicht direkt erfassen und bemessen (z. B. ein präventiv ausgelöster Technikereinsatz zur Verhinderung eines Produktionsausfalls durch den Hersteller). Neue Formen der vertrieblichen Kommunikation scheinen im Gegensatz zu klassischen Dienstleistungen nötig, um Kunden vom Nutzen zu überzeugen.

Ein weiteres Differenzierungskriterium von DDL gegenüber klassischen Dienstleistungen ist die Trennung des Uno-actu-Prinzips. Dieses fokussiert die Trennung von Produktion und Konsum, was zu einer Skalierbarkeit der Dienstleistung und zu einem Vorteil für Anbieter führt (s. RIEDL ET AL. 2011, S. 4). Datenbasierte Dienstleistungen können somit durch keinen oder geringfügigen Mehraufwand des Anbieters einer hohen Anzahl von Kunden bereitgestellt werden.

Insgesamt fällt es produzierenden Unternehmen schwer, die richtigen, d. h. die effektivsten und effizientesten, Entscheidungen und Maßnahmen bei der Entwicklung und Markteinführung zu treffen. Zumeist liegen weder eigene Erfahrungswerte vor noch liegt der Zugang zu den ersten Erfahrungen anderer Unternehmen vor. Allgemeingültige Erklärungs- und Gestaltungsansätze für die Markteinführung datenbasierter Dienstleistungen aus der Sicht der Anbieter sind derzeit nicht existent. Bestehende Ansätze der Markteinführung scheitern an den aufgeführten Anforderungen für DDL. Sie sind ausgerichtet auf analoge und produktbegleitende Dienstleistungen, welche auf Zuruf des Kunden erbracht werden und in ihrer